

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07218037
PUBLICATION DATE : 18-08-95

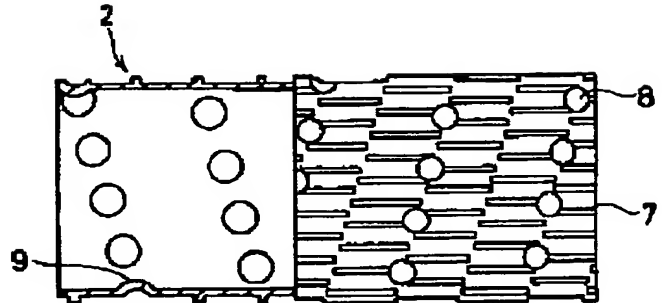
APPLICATION DATE : 27-01-94
APPLICATION NUMBER : 06026214

APPLICANT : FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE;

INVENTOR : NISHIZAWA TAKESHI;

INT.CL. : F25B 37/00 F28F 1/16

TITLE : HEAT TRANSFER PIPE FOR
ABSORBER



ABSTRACT : PURPOSE: To provide a heat transfer pipe for absorber which is used for an elementary pipe with a thin section and easily manufactured and has both excellent heat transfer and material migration.

CONSTITUTION: In a heat transfer pipe for an absorber which is arranged in a closed container and has the outside on which absorption liquid is dripped and the inside through which cooling water flows, recessed parts A7 long in the direction of a pipe axis but intermittent and arranged in a plurality of rows at intervals of a given distance in a peripheral direction and a plurality of recessed part B8 deeper than the recessed part A7 are formed in the outer surface of the pipe.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-218037

(43)公開日 平成7年(1995)8月18日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 2 5 B 37/00

F 2 8 F 1/16

A

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平6-26214

(22)出願日 平成6年(1994)1月27日

(71)出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72)発明者 西澤 武史

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

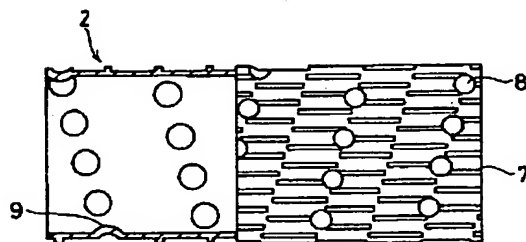
河電気工業株式会社内

(54)【発明の名称】 吸収器用伝熱管

(57)【要約】

【目的】 薄肉の素管を用いることができ、かつ製造も容易な熱伝導、物質移動共に優れた吸収器用伝熱管を提供する。

【構成】 密閉容器1内に配置され、外側に吸収液が滴下され、内側に冷却水が流される吸収器用伝熱管において、管外面に、管軸方向に長く、断続的であり、かつ円周方向に所定の間隔で複数列に配置された凹部A7と、該凹部A7より深い複数の凹部B8とが設けられていることを特徴とする吸収器用伝熱管。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 密閉容器内に配置され、外側に吸収液が滴下され、内側に冷却水が流される吸収器用伝熱管において、管外面に、管軸方向に長く、断続的であり、かつ円周方向に所定の間隔で複数列に配置された複数の凹部 A と、該凹部 A より深い複数の凹部 B が設けられていることを特徴とする吸収器用伝熱管。

【請求項 2】 凹部 A と凹部 B とが少なくとも 1ヶ所で互いに接続していることを特徴とする請求項 1 記載の吸収器用伝熱管。

【請求項 3】 凹部 A の形状が管軸方向に長い長方形であり、凹部 B の形状が円形であることを特徴とする請求項 1 および請求項 2 記載の吸収器用伝熱管。

【請求項 4】 管内面の、凹部 A および凹部 B の片方、または両方に対応する位置に内面突起が設けられていることを特徴とする請求項 1乃至請求項 3 記載の吸収器用伝熱管。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は吸収式冷凍機、吸収式ヒートポンプ等の吸収器に使用される吸収器用伝熱管に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 例えば、吸収式冷凍機における吸収器は、図 3 の概念図に示すように、密閉容器 1 内に冷却水を流通させる多数の伝熱管 2 を水平に配置し、密閉容器 1 の上部に吸収液を伝熱管 2 上に散布または一定間隔で滴下するノズル 3 を設けた構造となっている。即ち、伝熱管 2 の外側には吸収液、例えば、LiBr 水溶液（濃度約 60 質量％）が滴下散布され、蒸発器で発生した水蒸気を凝縮させると同時に、吸収した熱を管内に流れる冷却水へ伝熱する。商用的には、吸収液には n-オクチルアルコール等の界面活性剤が加えられている。界面活性剤の添加は吸収能力を向上させる方法として経験的に知られている。

【0003】 吸収器における吸収は蒸発器での水蒸気圧と、伝熱管の表面に滴下された吸収液の飽和蒸気圧との圧力差によって生じ、この圧力差が大きいと高い能力を示す。飽和蒸気圧は吸収液の温度あるいは濃度が低くなると低下する。この理由から、熱伝導を良くして吸収液の温度を下げ、吸収液内へ凝縮した水を拡散して濃度を低くすることが望まれる。従って、伝熱管には熱伝導、および凝縮水の拡散という物質移動の両者の効率向上が要求される。しかし、これまでこの吸収機構については不明な点が多く、伝熱管としては平滑管が主流となっている。

【0004】 一方、吸収器は伝熱管を水平に配置し、吸収液を上方から滴下する方式が主流になっている。この際、管表面上を流れる吸収液は薄膜状となり、さらに伝熱抵抗、および機器全体の効率を向上するため、吸収液

をさらに薄膜化する方向に進んでいる。

【0005】 しかし、吸収器用伝熱管においては、熱移動よりも物質移動の方が重要であると考えられる。吸収性能の大幅な向上のためには、従来の薄膜化方式では熱抵抗を小さくできるものの物質移動の促進が図られない。最近、伝熱面積を増加させると同時に吸収液の薄膜化を図る目的で、ローフィンチューブ等の加工管を使用する試みがなされているが、肉厚の大きい素管を用いる必要があり、また伝熱面の増加に見合うまでの吸収能力の向上には至っていない。

【0006】 そこで最近では、伝熱面積の増大と物質移動の促進によって吸収能力の向上を図った、伝熱管の外面に長手方向に断続的に、かつ円周方向に所定の間隔を有して複数列に多数の凹部を設け、少なくともこの凹部が形成されていない外面に多数の溝を形成した吸収器用伝熱管（特開昭 64-46546 号）や、前記溝の代わりに複数の微小なフィンを持つ吸収器用伝熱管（特開昭 63-6363 号）が開発されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上記これらの吸収器用伝熱管においては、伝熱管の外面に管軸方向に長い凹部を設けることにより、管軸方向への物質移動がある程度促進され、溝あるいはフィンを設けることにより、伝熱面積の増大がなされている。

【0008】 しかし、最近における吸収器の低コスト化、高性能化に対する要求はますます厳しくなっており、吸収器用伝熱管のさらなる低コスト化（薄肉化）、高性能化が望まれており、前記従来の伝熱管では、溝またはフィンを設けるためある程度厚い素管を用いねばならず、また物質移動および熱伝導性能の点でも充分ではないのが現状である。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明はこのような状況に鑑み鋭意検討の結果、薄肉化とさらなる高性能化を実現できる吸収器用伝熱管を開発したもので、密閉容器内に配置され、外側に吸収液が滴下され、内側に冷却水が流される吸収器用伝熱管において、管外面に、管軸方向に長く、断続的であり、かつ円周方向に所定の間隔で複数列に配置された複数の凹部 A と、該凹部 A より深い複数の凹部 B とが設けられていることを特徴とする吸収器用伝熱管である。

【0010】 本発明において、凹部 A と凹部 B とは少なくとも 1ヶ所で互いに接続していることが望ましい。

【0011】 また、凹部 A の形状は管軸方向に長い長方形であり、凹部 B の形状は円形であることが望ましい。

【0012】 さらに、管内面の凹部 A および凹部 B の片方、または両方に対応する位置に内面突起を設けておくことが望ましい。

【0013】

【作用】 本発明は、伝熱管の外面に、管軸方向に長く、

断続的な凹部Aを設けることにより、管軸方向への液の移動を助長して濡れ面積を増加させ、この凹部Aよりも深い複数の凹部Bを設けることにより、吸収液が凹部Bを通過する際に液膜の厚みが増加することで液を攪乱させて伝熱性を良くするとともに、凹部Bの周辺に存在する凹部Aから液が流れ込むことで局所的な液の攪乱、混合を発生させ、伝熱管の性能を高めるものである。凹部Bが凹部Aよりも深くなければならないのは、上記凹部Aから凹部Bへの液の流入による効果を得るためである。また、凹部Bを設けることにより、円周方向への液の移動を助長する効果もある。

【0014】凹部Aと凹部Bとを設ける理由は、前記の如くであるから凹部Aと凹部Bとは少なくとも1ヶ所連続されているのがより望ましい。

【0015】凹部Aの形状は管軸方向に長ければよく特に限定する必要はないが、管外面長手方向に長い長方形であることが製造上容易である。凹部Aの管軸方向ピッチおよび長さが増えすぎると、液を管軸方向へ移動させる効果が小さくなり、逆に大きすぎると加工上強い力を掛ける必要があり、本発明の主目的の一つである肉肉の素管への適用が困難となる。円周方向ピッチについては、大きすぎると凹部Aの数が少なくなり、管表面の均一性を失い、管の方向により性能が変化してしまい、逆に一定以上に小さくなると加工が困難となるのみで効果は飽和してしまう。円周方向の巾は、管表面での液の流れを滑らかにするため円周方向に連続しているのではなく、凹部A同志の間に一定割合で平滑部を設けるのが望ましい。凹部Aは管軸方向への液の流れの起点となるだけでよいので、凹部Aの深さはあまり深くなくてもよい。深くなりすぎると逆に液の流れを阻害してしまう。

【0016】凹部Bの形状については、凹部Aよりも深ければよく特に限定する必要はないが、円形とするのが製造上容易であり望ましい。凹部Bの管軸方向ピッチは、凹部Bは凹部Aで管軸方向に広げられた液を攪拌、混合させることが主目的であるから、凹部Aの管軸方向ピッチより小さくする必要はなく、その効果を高めるためには凹部Aの管軸方向ピッチの2倍以内が適当である。凹部Bは製造上は凹部Aの管軸方向の断続した部分に設けるのが望ましい。円周方向ピッチについては、凹部Bは独立して存在することで液の膜厚の変化が大きくなるという効果を生じるので、円周方向ピッチが小さくなり、凹部B同志が連続してしまうと効果的ではない。凹部Bの深さは前記のように凹部Aよりも深い必要があるが、加工上薄肉素管に適用するためには1mm以下が適当である。

【0017】管内面の、凹部Aおよび凹部Bの片方、または両方に対応する位置に内面突起を設けることによって、管内を流れる流体の流れを乱すことができ、その乱流効果により伝熱性能が向上する。この管内面の内面突

起の形成は、管外面に凹部を設ける際に同時に行うのが好都合である。

【0018】本発明吸収器用伝熱管の製造方法としては、例えば、図2に示すように素管4の外周に、先端部の形状が軸方向に長い長方形である歯車状工具5（凹部A用工具）と、先端が円形の歯車状工具6（凹部B用工具）を1組または複数組配置し、これらの工具群を素管4の外面に押当てるとともに、工具群と素管4を相対回転させることにより、凹部Aと凹部Bとを形成させることによって製造できる。

【0019】

【実施例】次に本発明を実施例に基づきさらに詳細に説明する。図1に本発明吸収器用伝熱管の一実施例の一部切欠図を示す。図1において、2は伝熱管、7は凹部A、8は凹部B、9は内面突起である。本実施例において凹部A7は、管軸方向に長い長方形形状であり、管軸方向、円周方向共に一定のピッチで多数配置されている。凹部B8は円形であって、管軸方向、円周方向共に凹部A7のピッチよりも大きいピッチで多数配置されている。凹部B8に対応する管内面には内面突起9が形成されている。管外面に散布または滴下された吸収液は凹部A7に沿って管軸方向に拡げられるため、管外面での吸収液の拡がりがよく、またある程度拡がった吸収液は、各所に配置された凹部B8の部分で攪乱されると同時に円周方向にも拡げられる。この効果により、管外面での熱伝導、物質移動が促進され、吸収性能が大幅に向上するのである。一方、管内面では内面突起9が存在することにより、表面積の増大および乱流の促進効果により、管内の熱伝導が大幅に向上する。この管内外面の相乗効果により、伝熱管トータルとしての性能を大幅に向上させることができるのである。上記効果を充分に発揮させるために望ましい凹部Aおよび凹部Bのサイズは次の通りである。

凹部A： 管軸方向ピッチ 3～10mm
円周方向ピッチ 0.60～2.0mm
管軸方向の長さ 管軸方向ピッチの70～150%
円周方向の巾 円周方向ピッチの20～60%
深さ 0.10～0.3mm
凹部B： 管軸方向ピッチ 3～20mm
円周方向ピッチ 0.60～10.0mm
直径 1～5mm
深さ 0.3～1.0mm

ここで凹部Bの深さは凹部Aの深さより深くし、かつ要求される管内性能によって変更される。（凹部Bの深さが内面突起の高さとなる。）

以上は凹部Aが管軸に対し平行である場合について説明したが、凹部Aは管軸に対してネジレ角を有していてもよく、この場合その角度は0～30°であることが望ましい。

【0020】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば薄肉の素管を用いることができ、かつ製造も容易な、熱伝導、物質移動共に優れた吸収器用伝熱管が得られるもので工業上顕著な効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す一部切欠図である。

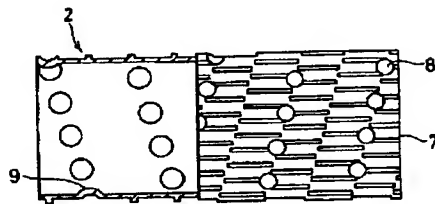
【図2】本発明伝熱管の製造方法を示す説明図である。

【図3】吸収器の概念図である。

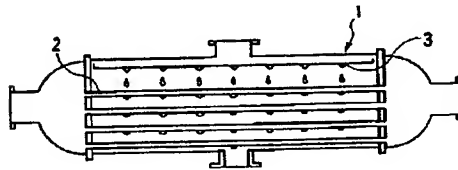
【符号の説明】

- 1 密閉容器
- 2 伝熱管
- 3 ノズル
- 4 素管
- 5 凹部A用工具
- 6 凹部B用工具
- 7 凹部A
- 8 凹部B
- 9 内面突起

【図1】



【図3】



【図2】

